Aus der Universitäts-Kinderklinik zu Rostock
Vorstand: Professor Dr. Brüning

Ist die direkte Euterernährung des tierischen Säuglings der Darreichung abgedrückter Muttermilch überlegen?

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde.

Vorgelegt der
Medizinischen Fakultät der Universität Rostock
von

August Büring
Medizinalpraktikant

1932

Gedruckt mit Genehmigung der

Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

Referent: Professor Dr. Brüning

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Dezember 1933

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Ist die direkte Euterernährung des tierischen Säuglings der Darreichung abgedrückter Muttermilch überlegen?

Zwei Ziegenfütterungsversuche

von

Aug. Büring

— 1932 —

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552721_0011

Durch tausendfältige Erfahrung aus der Praxis kann als erwiesen gelten, daß die Idealnahrung des menschlichen Säuglings die natürliche Ernährung durch die Mutter ist. Über die beste Art der künstlichen Säuglingsernährung mit artfremder Milch schwanken die Ansichten noch dermaßen, daß die eine Partei unbedingt rohe Milch empfiehlt, während die andere nur gekochte geben will, und schließlich wieder andere Autoren mit beiden Milcharten gute Erfolge erzielen konnten.

Es liegt auf der Hand, wenn man die hier für den menschlichen Säugling gefundenen Unterschiede auf das Tier überträgt, daß die Ernährung mit artfremder gekochter oder roher Milch durch die Flasche dem direkten Anlegen an das Euter nachstehen muß, eine Folgerung, welche durch zahlreiche in dieser Richtung hin angestellte Fütterungsversuche von B r ü n i n g und anderen bestätigt werden konnte.

Wenn also bei der Verfütterung von artfremder Milch sich bei neugeborenen Tieren oder menschlichen Säuglingen ein unterschiedliches Gedeihen ergab, so war dies an und für sich nicht verwunderlich. Es musste aber immerhin doch in Erstaunen versetzen, daß sich auch körperliche Rückständigkeit in der Entwicklung von menschlichen Neugeborenen gezeigt haben soll, wenn diese die arteigene Milch nicht durch direktes Trinken an der Brust, sondern unmittelbar nach Abdrücken aus der Brust mit der Flasche gegeben wurde. Derartige Beobachtungen sind mehrfach im pädiatrischen Schrifttum mitgeteilt worden.

Als erster konnte H e s s im Jahre 1919 mehrfach feststellen, daß Säuglinge, die mit Frauenmilch aus der Flasche ernährt, nicht recht gedeihen wollten, zum Zunehmen zu bringen waren, wenn sie direkt an die Brust gelegt wurden. Auch fand H e s s bei Kindern, welche abgedrückte Frauenmilch aus der Flasche

tranken, eine größere Auftreibung des Abdomens nach der Flaschenmahlzeit als nach einer gleichgroßen Brustmahlzeit. In weiterer Verfolgung dieser interessanten Beobachtungen stellte Hess einen vergleichenden Versuch an einem Zwillingspaar an.

Die Ausführung dieses Versuches gestaltete sich folgendermaßen: Das eine Zwillingskind wurde mehrere Wochen an der Brust, das andere gleichzeitig nur mit Frauenmilch aus der Flasche ernährt. Dann wurde der Versuch umgekehrt, d. h. das Flaschenkind bekam nun die Brust und das Brustkind die Flasche. Den Erfolg dieses Versuches ermaß der Autor in beiden Perioden aus den Gewichtskurven. Es ergab sich in beiden Versuchsanordnungen, daß das Flaschenkind eine wesentliche Rückständigkeit in der körperlichen Entwicklung dem Brustkinde gegenüber aufwies.

So nahm das Brustkind in der ersten Periode in 34 Tagen 430 Gramm zu, das Flaschenkind dagegen in der gleichen Zeit bei gleich großer Kalorienzufuhr nur 280 Gramm. Hieraus würde sich also ein Plus zugunsten des Brustkindes ergeben. Bei der Versuchsumkehrung betrug die Gewichtszunahme des jetzigen Brustkindes in 10 Tagen 60 Gramm, die Abnahme des jetzigen Flaschenkindes in 10 Tagen 10 Gramm.

Als Ursache der hier geschilderten Differenzen versuchte Hess die eingangs angedeutete Beobachtung, daß ein prägnanter Unterschied im Verhalten des Magens, bezw. der Luft im Magen bestünde, je nachdem die Flasche oder die Brust gegeben wird, mit einer beträchtlichen Zahl von Röntgenaufnahmen zu beweisen. Es gelang ihm auch in der Tat an dem erwähnten Zwillingspaar, sowie an einigen anderen Säuglingen ganz eindeutig zu zeigen, daß nach Flaschenfütterung von Frauenmilch sich mehr Luft im Magen des Säuglings befindet, als nach Aufnahme gleicher Mengen an der Brust. Ja, nicht nur die Luftblase war vergrößert, sondern auch das Flüssigkeitssegment schien beim Flaschenkinde ausgedehnter zu sein. In diesem Zusammenhang glaubte Hess nun, daß auch unter den verschiedenen Füllungs- und Dehnungszuständen der Chemismus des Magens jeweils ein anderer sei. Es wäre doch sehr wohl denkbar, daß eine stark gedehnte Schleimhaut anders durchblutet ist, und damit auch ganz anders sezerniert, als dies bei physiologischer Füllung des Magens der Fall ist.

Als nächster Autor legte dann Rudolf Fischl im Jahre 1923 seine Erfolge über die in Rede stehende verschiedenartige Ernährungsweise nieder. Von den sieben von ihm beobachteten ausschließlich mit abgespritzter Frauenmilch ernährten Kindern innerhalb der ersten Lebenswochen waren die Ergebnisse recht klägliche. Nur bei einem Kinde war ein Gedeihen von vorneherein festzustellen. Bei einem zweiten und dritten trat trotz Steigerung der gereichten Nahrungsmengen wochenlanger Gewichtsstillstand ein. Die restlichen 4 Kinder boten schlechte Erfolge; ja, zwei Kinder aus dieser Gruppe, welche ausschließlich abgespritzte Frauenmilch erhielten, erkrankten sogar bei dieser Nahrung an akuten Toxikosen, denen sie erlagen. Besonders betont Fischl noch, daß die Immunitäts- und Resistenzverhältnisse gegenüber digestiven Schädlichkeiten, die dem Brustkinde eigen sind, bei Säuglingen mit abgespritzter Frauenmilch fast vollkommen fehlen, was ja auch deutlich aus dem häufigen Auftreten ernsterer Ernährungskrankheiten hervorgeht.

Auch im Lehrbuche von Czerny-Keller wird kurz darauf verwiesen, daß „die Ernährung mit abgespritzter Frauenmilch das natürliche Anlegen an die Brust doch nicht gleichwertig zu ersetzen vermag".

Catel, welcher über die Bedeutung exogener Colibesiedelung des Magens für die Entstehung akuter Ernährungsstörungen ausgedehnte Untersuchungen anstellte, schreibt über die beiden obigen Todesfälle folgendermaßen:

"Von diesem Gesichtspunkte des Zusammenhanges zwischen colihaltiger Nahrung und dyspeptischer Schädigung aus gewinnen übrigens auch zwei Beobachtungen, die Rud. Fischl im Jahre 1922 beschrieben hat, besonderes Interesse: bei zwei ausschließlich mit abgespritzter Frauenmilch ernährten Säuglingen trat eine akute, zum Tode führende Toxikose auf. Wenn auch bakteriologische Untersuchungen nicht mitgeteilt werden, so ist doch die Möglichkeit nicht ganz von der Hand zu weisen, daß es sich auch in diesen Fällen um die Folge einer bakteriologischen Verunreinigung gehandelt hat".

Im Hinblick auf die hier geäußerte Vermutung versuchten Epstein und Jelinek in der Fischl'schen Klinik den mehr

subjektiven Anschauungen ihres Chefs durch Untersuchungen der Stuhlflora hier der in Rede stehenden verschiedenartigen Ernährung von Säuglingen einen objektiven Boden zu verschaffen.

Zum besseren Verständnis des Folgenden möge hier kurz eingeschoben werden:

„Die Stuhlflora des Brustkindes unterscheidet sich eindeutig von der des künstlich ernährten Säuglings. Man findet beim gesunden Brustkind im Stuhlausstrich fast eine Reinkultur des grampositiven Bacillus bifidus. Im mikroskopischen Bilde der Stuhlflora des künstlich ernährten Säuglings herrschen die grammnegativen Bakterien der Coli-Laktis-Aerogenes Gruppe vor, während der Bacillus bifidus an Zahl und Bedeutung zurücktritt. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens der Stuhlbakterien, die Konstanz und die überwuchernde Kraft des Bacillus bifidus beim Brustkinde legt Adam als eine wichtige Schutzmaßnahme gegen exogene und endogene Coliinfektionen aus und spricht von einem natürlichen Selbstreinigungsmechanismus, der an Großartigkeit dem unserer Flüsse und Seen vergleichbar ist. Es liegt also hier vom bakteriologischen Standpunkt ein nicht hoch genug einzuschätzender Vorteil der Frauenmilchernährung vor, eine Art Selbstdesinfektion des Darmes„.

Epstein und Jelinek, welche ihre Untersuchungen an 35 Frühgeburten vornahmen, fanden nun das überraschende Ergebnis, daß auch bei der Ernährung mit abgedrückter Ammenmilch nicht, wie man wohl erwartet hätte, die Bifidusflora auftritt, sondern die Darmflora aus der Gruppe Coli-Laktis-Aerogenes sich zusammensetzt. Diese Verdrängung der physiologischen Stuhlflora, für welche eine exogene Infektion der Muttermilch nicht verantwortlich gemacht werden konnte, wollen die Untersucher, worauf weiter unten nochmals zurückzukommen sein wird, auf eine Beeinflussung durch die Art der Ernährung zurückführen.

In letzter Zeit, kurz vor Abfassung dieser Arbeit, haben Münchberg und Warkany anläßlich der 43. ordentlichen Tagung der deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde in Wien, in der Wiener Klinischen Wochenschrift ihre Beobachtungen über den Ernährungserfolg mit Brustmilch und abgepumpter Frauenmilch mitgeteilt. Die Autoren griffen aus dem laufenden

großen klinischen Material der Reichsanstalt für Mutter- und Säuglingsfürsorge in Wien 8 Fälle heraus und legten an Hand von Krankengeschichten und graphischen Darstellungen den oben erwähnten Unterschied der Ernährungsweise zugunsten der Brusternährung dar. Dabei verstehn sie unter Brustmilch menschliche Muttermilch, die der Säugling direkt aus der Brust getrunken hat, und unter Frauenmilch eine abgespritzte Muttermilch, die nach Entleerung aus der Brustdrüse einige Zeit in einer Vorratsflasche aufgehoben wird. Es mögen nun zwei ihrer Beispiele folgen:

„Ein drei Monate altes Kind wurde anfangs zur Hälfte mit abgepumpter Frauenmilch, zur Hälfte künstlich ernährt. Nach wenigen Tagen wegen schlechter Stühle und Gewichtsabnahme Reduktion der Nahrungsmenge, sodaß das Kind bis auf eine Mahlzeit nur mit Frauenmilch ernährt wurde. Trotzdem weiterer Gewichtssturz. Daraufhin wurde das Kind einer Amme angelegt. Nach zwei weiteren Tagen weiterer Gewichtsabnahme biegt die Gewichtskurve zu regelmäßigem Anstieg um".

Oder ein anderer Fall:

„Frühgeborenes Zwillingskind, am ersten Lebenstage in die Anstalt aufgenommen, Gewicht: 1400 gr. — Nach 4 Wochen beträgt das Gewicht trotz Ernährung mit Frauenmilch 1550 gr. Auf Anlegen an die Mutterbrust regelmäßige Gewichtszunahme".

Mit derartigen klinischen Beispielen glauben die Forscher zeigen zu können, daß der Ernährungserfolg mit Frauenmilch ein anderer ist, als mit Brustmilch.

Die ursächliche Erklärung für das unterschiedliche Gedeihen der Säuglinge bei doch qualitativ so gleichartiger Nahrung suchen die verschiedenen Autoren in folgenden Richtungen:

Hess glaubt, daß in erster Linie durch das Luftschlucken beim Trinken aus der Flasche die Motilität des Intestinums und vielleicht damit im Zusammenhange der Chemismus der Verdauung, der letzten Endes für das Gedeihen nicht ganz gleichgültig ist, gestört sei.

Rudolf Fischl hingegen ist der Ansicht, daß der Wegfall der lebhaften Saugarbeit an der Brust mit allen Konsequenzen für die Ingangsetzung des Digestionsvorganges für den

Misserfolg herangezogen werden könnte. Auch wäre damit zu rechnen, daß die Mütter auf die Manipulationen des Abziehens oder Abspritzens schlecht reagieren, sodaß vielleicht eine psychische Komponente die Qualität der Milch beeinflussen, oder es sogar zu Blutungen in das Mammagewebe kommen könne.

Epstein's und Jelinek's Untersuchungen gelangen zu dem Resultat, daß das bakterioskopische Stuhlbild doch eindeutig darauf hinweise, daß die beiden Milcharten nicht gleichwertig sein können. Da es aber ungemein schwierig ist, einen greifbaren Unterschied zwischen abgedrückter und direkter Brustmilch festzustellen, so haben sich die Forscher folgende Vorstellung gebildet:

„Bei der Ernährung mit abgedrückter Frauenmilch ist nicht die Qualitätsveränderung, sondern die Art der Nahrungsaufnahme von ausschlaggebender Bedeutung; denn es ist doch klar, daß durch das Verabreichen von abgespritzter Frauenmilch, die natürliche Ernährung bis zu einem gewissen Grade in eine unnatürliche verkehrt wird. Wir wissen, daß zwischen Trinkmenge und zwischen Beschaffenheit der Frauenmilch, wie dem Fettgehalt, gewisse Beziehungen bestehen, auf die sich der Säugling beim Stillen selbständig einstellt, während die abgedrückte Frauenmilch nach einem starren, kaum individualisierenden Schema verabreicht werden muß, das sich den jeweiligen Bedürfnissen nicht so anpassen kann, wie die Ernährung an der Brust."

Ferner wäre es möglich, wie die beiden letztgenannten Autoren noch andeuten, daß beim Umgießen in die Trinkgefäße chemische Umsetzungen mit der Milch vor sich gehen, die durch Wärmeänderungen der Milch, aber auch durch an den Gefäßen haftende chemische Bestandteile entstehen können.

Münchberg und Warkany zeigten, daß sich mit Hilfe bestimmter Methoden ein Unterschied zwischen Brust- und Frauenmilch feststellen läßt, d. h. daß also die Brustmilch nach ihrer Entleerung aus der Brustdrüse gewisse Veränderungen durchmacht. Und diese Differenzen sind es, die neben den Schwankungen der Milchzusammensetzung während der Laktationsperiode dem Säuglingsorganismus schädlich sein können, sodaß sich damit ein Unterschied in der Ernährungsweise mit Brust- oder Frauenmilch ergibt.

Zuerst ist es die bakteriologische Verunreinigung der

Frauenmilch, die sich ebenso bei der Aufbewahrung im Kühlschrank, wie auch beim Aufsaugen in sterile Gefäße zeigt. Dann stellen die Autoren fest, daß der Rest-N beim Stehen zunimmt, auch im Kühlschrank. Dies Verhalten weist auf eine Zersetzung des Eiweißes der Frauenmilch hin. Ebenso ist die regelmäßige Abnahme der Zitronensäurewerte beim Stehen der Frauenmilch auf Zersetzungsprozesse in der Milch zurückzuführen und schließlich nimmt noch die Wasserstoffionenkonzentration beim Stehen der Frauenmilch ab. Die hierdurch hervorgerufene Ansäuerung kann auch im Kühlschrank nicht verhindert werden. Das Ansteigen des Rest-N und die Abnahme der PH-Werte ist, wie die Forscher annehmen, auf fermentative Vorgänge in der Milch zurückzufünren.

Im Hinblick auf die hier erwähnten Beobachtungen schien es erwünscht, einmal tierexperimentell den in Rede stehenden Fragen nachzuforschen. Und so möchte ich denn nun zuerst die äußeren Verhältnisse beschrieben wie sie sich bei der Ausführung der Versuche darboten, dann die Versuchsanordnung kurz streifen und endlich die erzielten Resultate ausführlich mitteilen.

Als Versuchstiere wurden neugeborene Ziegen und zwar 4 Tiere, die an Ort und Stelle, d. h. im Tierstall der hiesigen Kinderklinik geboren wurden, verwandt.

Der erste Wurf bestand aus Bock und Lamm. Der zweite, der sich aus drei Tieren zusammensetzte, von denen die zwei gleichkräftigen Böcke für den Versuch bestimmt wurden, erfolgte 16 Tage später. Sämtliche Tiere wurden getrennt von den Müttern in einer mit Heu und Stroh gepolsterten Abteilung des warmen Stalles, gemeinsam mit Meerschweinchen und Kaninchen, untergebracht. In der ersten Zeit kamen die Tiere nicht aus dem Stall heraus; später wurden sie bei sonnigem Wetter in den Hof gelassen, wo sie sich mit anderen jungen Ziegen tummelten, und ihr Spiel wurde nur durch die Mahlzeiten und den hereinbrechenden Abend unterbrochen.

Der Vorgang der Fütterung gestaltete sich wie folgt:

Die Tiere erhielten drei Mahlzeiten pro Tag, und zwar wurde das eine Zwillingstier direkt ans Euter gelassen, während das andere die frisch gemolkene Ziegenmilch aus der Flasche trank. Bei jeder Mahlzeit wurden die Zitzen gewechselt.

Um möglichst genaue Endresultate zu bekommen, wurde gesorgt, daß die Muttertiere während der Zeit des Versuches unter völlig gleichen Versuchsbedingungen standen. Das Füttern und Melken wurde deshalb von ein und derselben Person ausgeführt. Die Milch für den Flaschensäugling wurde von melkkundiger Hand schnell in eine weiße Schale gemolken und dann aus dieser sofort in die Saugflasche umgegossen, um so noch körperwarm zur Verfütterung zu gelangen. Als Saugflasche diente die übliche Grammflasche mit einfachem Gummisauger. Um die Nahrungsmengen des am Euter trinkenden Tieres festzustellen, nahmen wir vor und nach jeder Mahlzeit eine Wägung auf einer Dezimalwaage vor, deren Genauigkeit täglich kontrolliert wurde. Trinken durften die Tiere soviel sie wollten. Nur das anfangs um $^1/_8$, später um $^1/_4$ schwerere Ziegenlamm B bekam zuerst $^1/_8$, dann $^1/_4$ Nahrungsmenge mehr als sein Versuchspartner. Diese Milchmenge trank es immer gerne bis auf den letzten Rest aus, ohne einmal abzusetzen. Hatte dann aber das Zicklein sein Quantum Milch getrunken, so schien es gesättigt zu sein und lief von der Flasche weg. Ganz anders verhielt es sich, wenn ihm das Plus nicht gegeben wurde; unaufhaltsam sog es dann an der leeren Flasche weiter, oder es war sehr unruhig und sprang an der fütternden Person hoch, bis ihm endlich noch der Rest der Milch, die es eben mehr bekam, gegeben wurde.

Es mögen nun einige Bemerkungen über das Verhalten der Versuchstiere mitgeteilt werden.

Das Ziegenlamm A, ein kleiner Bock, mit einem Geburtsgewicht von nur 1430 Gramm, war von vornherein das schwächste aller Tiere und glich in mancher Beziehung in seinem Verhalten einer menschlichen Frühgeburt. Sein Haarkleid war rauh und weniger glänzend wie das seiner Zwillingsschwester. Ferner fiel die Somnolenz auf, in der das Tier im Anfang etwa 7 Tage mehr oder weniger verharrte. Betrat man den Stall, so bot sich immer wieder derselbe Anblick dem Auge dar. Ein kleines struppiges Zicklein, knäulartig zwischen Meerschweinchen wärmesuchend in eine Ecke gekauert und schlafend. Nahte die Zeit der Fütterung, so wurde es zur Mutter getragen; hier angekommen, sank es wieder in sich zusammen, und verfiel wieder in seinen

Schlafzustand, ohne auf die Fütterungsmanipulation zu reagieren. Gelang es endlich aber einmal, daß sich das Tier an eine Zitze festsauchte, um einige Tropfen zu trinken, so hatte es dieselbe aber auch schon im nächsten Augenblick wieder verloren. Dieser geschilderte Zustand sprang umso mehr in die Augen, als sich sein Partner von vornherein in jeder Beziehung gerade umgekehrt verhielt. Um nun die oben genannten Symptome möglichst abzukürzen, legten wir das Tier, wie schon erwähnt, ans Euter an, damit es dort trinken konnte soviel es wollte, und damit sein Zustand auch recht bald einem munteren Wesen Platz mache. Sein Milchkonsum, der im Anfang nur klein sein konnte, stieg aber dann stetig und hielt sich auch bis zu Ende des Versuches auf konstanter Höhe. Die Gewichtszunahme stieg trotz des geschilderten körperlichen Schwächezustandes des Tieres auch von Anfang an in einer geradezu idealen Weise, sodaß der Tag, an welchem das Junge sein Anfangsgewicht verdoppelte dieser Termin ist für Ziegen nach Brüning's Tierfütterungsversuchen der 22. Lebenstag —, schon am 15. Versuchstage, also sieben Tage vor dem sonst üblichen Termin erreicht wurde. Das Tier B, die Zwillingsschwester des Bockes wies das stattliche Geburtsgewicht von 2259 Gramm auf und bekam die abgemolkene körperwarme Milch aus der Flasche. Es nahm seine Nahrung von Anfang an stets mit demselben Feuereifer und war auch sonst, wie schon erwähnt, dem Bock in jeder Beziehung weit überlegen, Nahrungsmenge und Gewichtszunahme standen bis zum Schluß in einem guten Verhältnis. Demgemäß konnte das Tier auch bereits am 20. Versuchstag sein Gewicht verdoppeln, ein durchaus der Norm entsprechender Termin. Auch sonst gab das Tier zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß.

Der hier angeführte Erfolg unseres ersten Versuches könnte, weil die Tiere verschiedenen Geschlechtes waren, durch die, gelegentlich einer Breslauer Naturforscherversammlung ausgesprochene Vermutung, daß ein männliches Tier in der Regel sich stärker und schneller entwickelt, als ein weibliches, erklärt werden. Da diese Meinung noch immer weit verbreitet ist, so möchte ich nur auf die entsprechende Publikation von Brüning hinweisen, der gezeigt hat, daß die auffallende Entwicklungsver-

schiedenheit nicht auf dem Geschlechtsunterschiede beruht. Auch haben wir mit unserem zweiten Versuch, deren Versuchstiere aus zwei Ziegenböcken bestanden, doch ebenso günstige Resultate erzielt wie ganz objektiv aus den später zu erörternden Feer'schen Zuwachsquotienten hervorgeht.

Das erste Tier der zweiten Versuchsreihe, der Bock C, ein kräftiger und munterer Geselle, wird wieder ans Euter angelegt. Er trinkt gleich mit der Lebhaftigkeit, die er während der ganzen Versuchszeit beibehält. Mit guter Appetenz nimmt er in der ersten Woche gleichmäßig zu, und hat am siebten Tage trotz kleineren Geburtsgewichts seinen Bruder um 200 Gramm überholt. Aus unerklärlichen Gründen erkrankte dann das Tier in der zweiten Woche an einer zweitägigen Diarrhoe, deren Folgen sich besonders markant im Feer'schen Zuwachsquotienten ausprägten, was hier schon vorweggenommen sein möge. In fast überraschenderweise steigerte sich hiernach die Gewichtszunahme dieses Tieres, welches dann am 16. Tage die Gewichtsverdoppelung erlebte. Bis zum Ende der dritten Woche zeigte das Tier nichts Auffälliges in seiner Erscheinung. Dann fing es aber schon langsam an auf kleinen Heuhalmen herumzukauen, was uns veranlaßte, den Versuch hier abzubrechen.

Das vierte Tier D wurde wiederum mit der Flasche genährt. Stets gesund und munter mit prächtigem Haarkleid und guter Appetenz nimmt es gleichmäßig und stetig zu. Doch bleibt es mit seinen Nahrungsmengen immer etwas hinter seinem Bruder zurück. Wäre der Versuch nicht aus obenbeschriebenen Gründen nach der dritten Woche abgebrochen worden, so hätte das Tier nach unserer Ansicht am folgenden Tage, also am 22., sein Gewicht verdoppelt.

Bevor nunmehr auf die Versuchsergebnisse der beiden Doppelversuche eingegangen wird, sollen die vier zugehörigen ausführlichen Tabellen eingefügt werden, aus denen alle Zahlenangaben für die vier bezw. drei wöchentlichen Perioden bei den vier Versuchstieren zu ersehen sind.

Tabellen A, B, C und D.

Tabelle 1. Nahrungsmengen, Zuwachs usw. für das direkt am Euter trinkende Ziegenlamm A.

Tag	Datum	Nücht. Gew.	Menge d. Mahlz. 1	2	3	Gesamttagesmenge	Mahlz. durchschn. Menge	Tägl. Zu- bezw. Abnahme	Kal. pro die	Energ. quot.	Zuwachsquotient n. Peer
1.	21. 4.	1430	170	70	150	390	130	—	265	185	
2.	22. 4.	1600	160	130	180	470	157	† 170	320	200	
3	23. 4.	1600	200	220	80	500	167	—	340	213	
4.	24. 4.	1650	295	150	100	545	182	† 50	371	225	114
5.	25. 4.	1750	220	55	110	385	128	† 100	262	149	
6.	26 4.	1900	230	220	130	580	193	† 150	394	207	
7.	27. 4.	1950	230	140	275	645	215	† 50	493	253	
						3515					
8.	28. 4.	2000	390	170	120	610	203	† 50	415	208	
9.	29. 4	2100	360	150	115	625	208	† 100	425	202	
10	30. 4	2300	250	145	150	545	182	† 200	371	161	
11.	1. 5	2350	450	95	150	695	232	† 50	473	201	105
12.	2. 5	2400	500	150	150	800	267	† 50	544	226	
13.	3 5	2600	400	150	200	750	250	† 200	510	196	
14	4. 5.	2800	300	170	150	620	207	† 200	422	151	
						4645					
15.	5. 5	2950	300	220	80	600	200	† 150	408	138	
16.	6. 5.	3020	350	160	180	690	230	† 70	469	155	Gew.
17.	7. 5.	3200	250	150	200	600	200	† 180	408	128	
18.	8. 5.	3300	300	250	210	760	253	† 100	517	157	Verd.
19.	9. 5.	3500	250	200	250	700	233	† 200	476	136	
20.	10. 5.	3670	280	350	150	780	260	† 170	530	144	69
21.	11. 5.	3800	350	250	200	800	267	† 150	544	143	
						4930					
22.	12. 5.	3950	350	200	200	750	250	† 150	510	129	
23.	13. 5.	4100	400	300	150	850	283	† 150	578	142	
24.	14. 5.	4200	350	160	200	710	237	† 100	482	115	
25	15. 5.	4150	450	250	200	900	300	— 50	612	141	42
26.	16. 5.	4350	500	200	300	1000	333	† 200	680	156	
27.	17. 5.	4550	450	200	300	950	317	† 200	646	141	
28.	18. 5.	4800	400	150	250	800	267	† 250	544	113	
						5960					
29.	19. 5.	4940									

Tabelle 2. Nahrungsmengen, Zuwachs usw. für das mit abgedrückter Ziegenmilch ernährte Ziegenlamm B.

Tag	Datum	Nüchtl. Gew.	Menge d. Mahlz 1	2	3	Gesamttagesmenge	Mahlz. durchschn. menge	Tägl. Zu- bezw. Abnahme	Kal. pro die	Energ. quot.	Zuwachsquotient n. Peer
1.	21. 4.	2259	170	95	200	465	155	— —	316	137	
2.	22. 4.	2530	205	175	180	560	187	† 271	381	151	
3	23. 4.	2650	260	170	110	540	180	† 120	367	138	
4	24. 4.	2550	375	150	135	660	220	— 100	449	176	78
5	25. 4	2700	290	75	140	505	168	† 150	343	127	
6.	26. 4.	2800	300	290	150	740	247	† 100	503	179	
7.	27. 4.	3000	300	170	300	770	247	† 200	524	175	
						4240					
8.	28. 4.	3000	400	220	160	780	260	— —	530	177	
9.	29 4.	3260	335	200	145	680	226	† 260	459	141	
10.	30. 4.	3350	330	200	200	730	243	† 90	496	148	
11.	1. 5.	3440	500	125	200	825	275	† 90	561	163	60
12	2. 5.	3600	400	200	200	800	267	† 160	566	151	
13.	3. 5.	3800	400	200	270	870	290	† 200	592	161	
14.	4. 5.	3950	300	230	100	630	210	† 150	428	109	
						5315					
15.	5. 5.	3950	200	75	300	575	192	— —	391	98	
16	6. 5.	4100	225	320	320	865	287	† 150	585	143	Gew.
17	7. 5.	4250	340	200	250	790	263	† 150	573	134	
18	8 5.	4300	370	275	250	895	298	† 50	608	142	Verd.
19.	9. 5.	4550	310	250	310	870	290	† 250	592	130	
20.	10. 5	4750	340	300	215	855	285	† 200	581	122	44
21.	11. 5.	4800	365	300	220	885	295	† 50	601	125	
						5735					
22.	12. 5.	4950	470	240	250	960	320	† 150	653	151	
23	13. 5.	5150	500	360	180	1040	347	† 200	707	135	
24.	14. 5	5250	420	190	240	850	283	† 100	578	110	
25	15 5	5150	530	300	240	1070	357	— 100	728	141	28
26.	16. 5.	5400	530	240	360	1130	377	† 250	768	142	
27.	17 5.	5650	540	240	360	1140	380	† 250	775	137	
28.	18. 5.	5800	400	180	300	880	293	† 150	598	103	
						7070					
29.	19 5.	5940									

Tabelle 3 Nahrungsmengen, Zuwachs usw für das direkt am Euter trinkende Ziegenlamm C.

Tag	Datum	Nüchtl. Gew.	Menge d. Mahlz. 1	2	3	Gesamttagesmenge	Mahlz. durchschn. menge	Tägl Zu- bezw. Abnahme	Kal. pro die	Energ. quot.	Zuwachsquotient n. Feer
1.	8. 5.	2550	400	250	150	800	267	— —	544	213	
2.	9. 5.	2850	300	200	250	750	250	† 300	510	178	
3.	10. 5.	3000	320	260	400	980	327	† 150	666	222	
4.	11. 5.	3200	400	400	150	950	317	† 200	646	202	66
5.	12. 5.	3450	350	350	300	1000	333	† 250	680	197	
6.	13. 5.	3550	350	350	350	1250	417	† 100	850	239	
7.	14. 5.	3700	600	250	200	1050	350	† 150	714	193	
						6780					
8.	15. 5.	3700	600	350	300	1250	417	— —	850	229	
9.	16. 5.	4000	400	300	300	1000	333	† 300	680	192	
10.	17. 5.	4100	600	400	250	1250	417	† 100	850	207	
11.	18. 5.	4300	500	200	250	950	317	† 200	646	190	38
12.	19. 5.	4400	600	300	250	1150	383	† 100	782	178	
13.	20. 5.	4500	800	250	200	1250	117	† 100	850	189	
14.	21. 5.	4850	850	250	200	1300	433	† 350	884	182	
						8150					
15.	22. 5.	4950	650	350	250	1250	417	† 100	850	171	
16.	23. 5.	5300	500	200	450	1150	383	† 350	782	147	Gew.
17.	24. 5.	5400	550	200	200	950	317	† 100	646	120	
18.	25. 5.	5500	500	100	400	1000	333	† 100	680	123	Verd.
19.	25. 5.	5600	600	190	300	1090	363	† 100	741	132	
20.	27. 5.	5800	700	120	500	1320	440	† 200	898	155	29
21.	28. 5.	5900	350	300	210	860	287	† 100	585	99	
						7620					
22.	29. 5.	6050									

Tabelle 4. Nahrungsmengen, Zuwachs usw. für das mit abgedrückter Ziegenmilch ernährte Ziegenlamm D.

Tag	Datum	Nücht. Gew.	Menge d. Mahlz. 1	2	5	Gesamttagesmenge	Mahlz. durchschn. Menge	Tägl. Zu- bezw. Abnahme	Kal. pro die	Energ. quot.	Zuwachsquotient n. Feer
1.	8. 5.	2650	400	240	130	770	257	† — —	524	198	
2.	9. 5.	2950	300	180	240	720	240	† 300	490	160	
3.	10. 5.	3100	305	260	330	895	265	† 150	609	197	
4.	11. 5.	3150	200	250	275	725	242	† 50	493	156	58
5.	12. 5.	3200	230	300	300	830	277	† 50	564	179	
6.	13. 5.	3400	325	280	350	955	318	† 200	649	191	
7.	14. 5.	3500	400	390	210	1000	333	† 100	680	194	
						5895					
8.	15. 5.	3550	575	325	300	1200	400	† 50	816	229	
9	16. 5.	3850	400	300	400	1100	367	† 300	748	194	
10.	17. 5.	4000	400	320	300	1020	340	† 150	694	196	
11.	18. 5.	4150	400	200	300	900	300	† 150	612	147	40
12.	19. 5.	4250	500	250	250	1000	333	† 100	680	156	
13.	20. 5.	4300	500	300	250	1050	350	† 50	714	166	
14.	21. 5.	4600	610	250	200	1060	353	† 300	721	156	
						7350					
15.	22. 5	4600	600	200	300	1100	367	— —	748	162	
16.	23. 5.	4750	500	250	250	1000	333	† 150	680	143	
17.	24. 5.	4750	550	250	230	1030	343	— —	700	147	
18.	25. 5.	4850	500	240	320	1060	353	† 100	721	148	19
19.	26. 5.	4950	530	180	190	900	300	† 100	612	123	
20.	27. 5.	5050	520	250	300	1070	357	† 100	728	144	
21.	28. 5.	5150	500	240	220	960	320	† 100	653	126	
						7120					
22.	29. 5.	5230									

Betrachten wir zuerst wieder das Ziegenlamm A. Dieses beginnt trotz seiner Dürftigkeit in der ersten Woche am ersten Versuchstage mit einer Gesamttagestrinkmenge von 390 Gramm Nahrung, die stetig steigend, bis zum Ende derselben schon auf 645 Gramm zunimmt. Am vierten Tage trinkt es die große Tagesmenge von 545 Gramm, am folgenden Tage dagegen nur 385 Gramm. Wir sehen hier genau wie beim menschlichen Neugeborenen einen gewissen Ausgleich an einem Tag für die große Menge des vorhergegangenen Tages. Die zweite Woche beginnt mit einer Nahrungsaufnahme von 610 Gramm, erreicht am zwölften Tag mit 800 Gramm den Höhepunkt, und zeigt gegen Ende derselben Werte von 750 Gramm und 620 Gramm. In der dritten Woche hält sich die Nahrungsaufnahme noch auf gleicher Höhe, nur ist ihr höchster Wert auf das Ende verlegt. Das Zicklein beginnt mit einer Gesamttagesmenge von 600 Gramm, steigert diese über 690 Gramm am 16. Tag. 760 Gramm am 18. Tag um endlich, wie schon erwähnt, mit 800 Gramm den höchsten Stand am Wochenende zu erreichen. In der vierten Woche, welche mit 750 Gramm beginnt, erhalten wir den größten Wert während der ganzen Versuchszeit, nämlich 1000 Gramm am 26. Tag.

Die gesamte siebentägige Nahrungszufuhr beträgt demnach also in der ersten Woche 3515, in der zweiten Woche 4645 Gramm, in der dritten Woche steigt sie auf 4930 Gramm und erreicht endlich in der vierten Woche den Wert von 5960 Gramm.

Ganz entsprechend der Nahrungsmenge verhalten sich natürlich auch die täglichen Kalorien, — dieselben schwanken pro die zwischen 265 bis 680 — die in der Tabelle einzeln angeführt sind — das Liter Ziegenmilch mit 680 berechnet.

Betrachten wir nun einmal die täglichen Zunahmen, so finden wir bei einer Nahrungsmenge von 390 Gramm am ersten Tage eine Zunahme von 170 Gramm, während am zweiten Tag bei 470 Gramm Nahrung keine Zunahme und am dritten Tag bei 500 Gramm nur 50 Gramm Gewichtszunahme zu verzeichnen ist. In der zweiten Versuchswoche steigt das Gewicht bei einer Nahrungsmenge von 610 Gramm um 100 Gramm, am neunten Tag bei einer Aufnahme von 625 Gramm um 200 Gramm

und am zwölften Tag bei 800 Gramm auch um 200 Gramm. In der dritten Woche schwankt die tägliche Gewichtszunahme zwischen 70 und 200 Gramm. Die größte Zuwachsleistung vollbrachte das Tier in der vierten Woche; bei einer Nahrungsaufnahme von 950 Gramm erhöhte es sein Gewicht um 250 Gramm.

Der Heubner'sche Energiequotient, welcher die Größe der Kalorienzufuhr auf 1 Kilo Körpergewicht pro Tag angibt, bewegt sich bei dem ersten Versuchstier in der ersten Woche zwischen 149 und 253. Entsprechend der Gewichtszunahme nimmt der Energiequotient ab und liegt in der zweiten Woche zwischen 151 und 226. In der dritten Woche hat er nur noch die Werte von 136 bis 155 und endlich in der vierten Woche am 24. Tage 115 und am 28. Tag 113.

Das Ziegenlamm B trinkt am ersten Versuchstag eine Tagesmenge von 465 Gramm, steigert sie am 4. auf 660 Gramm und bis zum Ende der ersten Woche noch auf 770 Gramm. In der zweiten Woche liegen die, wie bei Tier A außerordentlich schwankenden Werte für die einzelnen Tagesmahlzeiten zwischen 630 Gramm und 870 Gramm. Auch in der dritten Woche finden wir eine bunte Reihe von Werten, die 885 Gramm nicht übersteigen. Erst in der vierten Woche ist der Höhepunkt seiner Leistung am 27. Tage mit 1140 Gramm Nahrungsaufnahme erreicht.

Die gesamte Nahrungsmenge beträgt in der ersten Woche 4240 Gramm, in der zweiten Woche steigt sie auf 5315 Gramm, in der dritten Woche ist sie 5735 Gramm und in der vierten Woche 7070 Gramm.

Die täglichen Zunahmen beginnen mit 271 Gramm am zweiten Versuchstag; am folgenden Tage nimmt das Tier noch 120 Gramm zu, verliert dafür aber wieder am nächsten Tage 100 Gramm, um am fünften Versuchstag wieder 150 Gramm zuzunehmen. In der zweiten Woche liegen die Werte der täglichen Zunahmen zwischen 90 Gramm und 260 Gramm. In der dritten Woche finden wir am 17. Tage 150 Gramm, am 18. nur 50 Gramm Zunahme und am 19. Versuchstage wieder 250 Gramm. Ähnlich ist es in der vierten Woche mit den Werten, die am 24. Versuchstage plus 100 Gramm, am 25. minus 100 Gramm und am 26. Tage wieder plus 250 Gramm betragen.

Die Kalorien pro die, die ja von der täglich zugeführten Nahrungsmenge abhängig sind, liegen in der ersten Woche zwischen 316 und 503; in der zweiten Versuchswoche sind die Werte etwas höher und beziffern sich auf 428 bis 561. In der dritten Woche steigen sie sogar bis auf 609 am 19. Tag, um dann am 27. Tag der vierten Versuchswoche nur noch 575 zu erreichen.

Der Energiequotient hat am fünften Tag den kleinsten Wert der Woche, während ein Tag später der größte Wert 179 verzeichnet ist. In der zweiten Woche sinkt der Wert von 177 bis auf 109 herab. In der dritten Woche hält er sich ziemlich um die Werte 120 — 140 und in der vierten Woche sinkt er dann noch bis auf 103 herab.

Für das Ziegenlamm C beziffert sich die Gesamttagesmenge der zugeführten Nahrung am ersten Versuchstag auf 800 Gramm und steigt bis zum fünften auf 1000 Gramm und am 6. sogar bis auf 1250 Gramm. In der zweiten Woche liegen die Werte zwischen 950 Gramm und 1300 Gramm. Am 20. Tag der dritten Woche trinkt das Tier einmal 1320 Gramm, welches zugleich der höchste Wert während der drei Versuchswochen bleibt.

Die Gesamtnahrungsmenge der ersten Woche beträgt 6780 Gramm, die der zweiten Woche 8150 Gramm. In der dritten Woche ist der Wert wieder etwas kleiner und beläuft sich auf 7600 Gramm.

Die täglichen Zunahmen beginnen am zweiten Versuchstag mit 300 Gramm. Am sechsten Tag nimmt das Tier nur 100 Gramm zu, dagegen am siebenten Tag wieder 150 Gramm. In der zweiten Woche finden wir je zweimal 100 Gramm Zunahme, und am folgenden Tage 350 Gramm. In der ganzen dritten Woche nimmt das Tier täglich 100 Gramm zu, außer am 16. Tag, an welchem 350 und am 20, an welchem noch einmal 200 Gramm Zuwachs verzeichnet sind.

Die Kolorien pro die haben in der ersten Woche Werte zwischen 510 und 850. Am 14. Tag der zweiten Versuchswoche beträgt die Tageskalorienmenge einmal 884 und am 20, Tag der dritten Woche ist der Wert noch etwas höher, nämlich 898.

Der Energiequotient ist am dritten Versuchstag 222 und fällt noch bis zum Ende der ersten Woche auf 193. Am achten Tag ist der größte Energiequotient mit 229 verzeichnet. Während der dritten Woche fällt der Wert für den Energiequotienten von 171 bis auf 99.

Das Ziegenlamm D trinkt am ersten Versuchstag 770 Gramm, am dritten 895 Gramm und am siebenten Tag 1000 Gramm. In der zweiten Woche liegen die Werte zwischen 900 Gramm und 1200 Gramm. Die dritte Woche weist am 15. Tag 1100 Gramm auf, während am 19. Versuchstag das Tier schon mit 900 Gramm zufrieden ist. Dagegen trinkt es am folgenden wieder 1070 Gramm. Die gesamte Nahrungsmenge der drei Versuchswochen setzt sich wie folgt zusammen: Erste Woche 5895 Gramm, zweite Woche 7550 Gramm, dritte Woche 7120 Gramm.

Die täglichen Zunahmen dieses Tieres schwanken in der ersten Woche sehr, zweiter Versuchstag 300 Gramm, dritter Tag 150 Gramm, vierter 50 Gramm, fünfter Tag abermals 50 Gramm, sechster wieder 200 Gramm. Die zweite Woche beginnt mit 50 Gramm Zunahme und am nächsten Tag werden 300 Gramm und am zehnten wieder 150 Gramm erreicht. Während der dritten Woche ist am 17. Tage keine Gewichtszunahme zu verzeichnen. Am 18. Lebenstage beträgt dieselbe wiederum 150 Gramm. Am 19 dagegen ist kein und in den vier restlichen Tagen je 100 Gramm Zuwachs zu verzeichnen gewesen.

Die Kalorien, welche das Tier am zweiten Versuchstage mit der Nahrung zu sich nimmt, sind 490. Während am dritten Tag 609 verzeichnet sind, fällt der Wert am vierten Tag wieder auf 493. In der zweiten Woche liegen die Werte zwischen 612 und 816. In der dritten Woche kommt das Tier nicht mehr zu solch hohen Kalorienwerten; dieselben bewegen sich nur zwischen 612 und 748.

Der Energiequotient ist am ersten Versuchstage 198, am vierten 156 und am siebenten Tage wieder 194. Zu Beginn der zweiten Woche finden wir den größten Wert 229, dann fällt er aber kontinuierlich bis zum zwölften Tage auf 136. In der dritten Woche liegen die Werte zwischen 123 und 162.

Wir sehen also, daß alle in den Tabellen angeführten

Werte von Tag zu Tag schwanken, und es berührt eigentümlich zu beobachten, wie wenig z. B. die täglichen Gewichtszunahmen mit der jeweils aufgenommenen Nahrungsmenge in Einklang stehen. Es ergibt sich hieraus, wie wertlos diese tagweis ausgerechneten Zahlen an sich sind; aus ihnen allein zu schließen, wäre immer verfehlt. Wohl aber gewinnen diese einzelnen Werte an Bedeutung und an Beweiskraft, wenn man Mittelwerte aus ihnen berechnet, oder wenn man sie zueinander in engere Beziehung setzt. Als ein zu der letzteren Gruppe gehöriger Wert kommt vorzugsweise der Feer'sche Zuwachsquotient in Betracht.

Der Feer'sche Zuwachsquotient gibt in Gramm die während einer Woche pro Kg. Körpergewicht und pro Liter getrunkener Milch erzielte Gewichtszunahme an. Ein Tier, das z. B. 3 Kg. wiegt und während einer Woche drei Liter Milch trinkt und in derselben sein Gewicht von 2000 auf 2900 Gramm erhöht, also 900 Gramm zunimmt, hat für diese Woche einen Zuwachsquotienten von

$$\frac{900}{3 \times 3} = 100$$

In der vorliegenden Arbeit sind die Zuwachsquotienten, so wie es Feer angab, unter Berücksichtigung des Wochenanfangsgewichtes berechnet worden. Um nun jede Schwierigkeit auszuschalten, die sich bei der Wahl der Daten für die Berechnung des Feer'schen Zuwachsquotienten ergeben könnte, möge dies als Beispiel dienen. Beim Ziegenlamm A ist in der zweiten Woche die wöchentliche Zunahme 950 Gramm. Das Wochenanfangsgewicht ist 2000 Gramm und die Milchzufuhr 4645 Gramm. Wir erhalten also als Zuwachsquotienten folgenden Bruch:

$$\frac{950}{2 \times 4{,}645} \quad 103$$

Bei der so durchgeführten Berechnung ist noch auf folgendes hinzuweisen: Wir hatten leider das Nüchterngewicht in der ersten Versuchsreihe am Morgen des 29. Tages und in der zweiten Versuchsreihe das des 22. Tages nicht festgestellt. Damit nun der Zuwachsquotient für die letzte Woche den anderen nicht nachstehe, hielten wir uns, um hier Gleichmäßigkeit in der Berechnung herzustellen, für berechtigt, das Nüchterngewicht für die genannten Tage nachträglich festzusetzen. Zum Nüchtern-

gewicht des letzten Versuchstages, also zu demjenigen des 28. bezw. 21. Tages zählten wir noch 1/7 der Zunahmen der letzten Versuchswoche hinzu, sodaß sich auf diese Weise die Werte für den 29. bezw. 22. Tag ergaben und zwar für das Tier A und B 4940 bezw. 5940 und für Tier C und D 6050 und 5230 Gramm.

Hier möge nun zur besseren Übersicht eine Tabelle für die Zuwachsquotienten folgen:

Woche	A	B	C	D
1.	114	78	66	58
2.	103	60	38	40
3.	69	44	29	19
4.	42	28	—	—
1. — 4.	82	53	—	—
1. — 3.	—	—	44	39
Gew. Verd.	131	81	—	—

Zuwachsquotienten der beiden Ziegenversuche für die einzelnen Versuchswochen, für die Gesamtversuchsdauer von 4 bezw. 3 Wochen und für den Gewichtsverdoppelungstag für A und B.

Wir kommen nun zur Besprechung der Zuwachsquotienten, deren Unterschiede sich besonders instruktiv gleich beim ersten Versuch bei den Tieren A und B ausprägen. Das Tier A, ans Euter gelegt, zeigt in der ersten Woche den vorbildlichen Wert von 114 Gramm, während sein Versuchspartner B nur 78 Gramm zu verzeichnen hat. In der zweiten Woche hat das Tier A 103 Gramm, B 60 Gramm, in der dritten Woche A 69 Gramm und B 44 Gramm und schließlich in der vierten Woche hat A 42 Gramm und B 28 Gramm als Zuwachsquotienten zu verzeichnen. Dieser Versuch zeigt also in geradezu vorbildlicher Weise den Vorzug der direkten Euterernährung gegenüber der Darreichung abgemolkener Milch aus der Flasche.

Ähnlich sind die Resultate in der zweiten Versuchsreihe. C, das ans Euter angelegte Tier, weist in der ersten Woche den

Wert von 66 Gramm als Zuwachsquotienten auf, D hingegen kommt nur bis 58 Gramm. Wenn diese Werte hinter den Anfangswerten in der ersten Versuchsreihe zurückstehen, so ist der Grund wohl im wesentlichen in der qualitativ verschiedenen Zusammensetzung der Milch bei den beiden Muttertieren zu suchen. In der zweiten Woche zeigt Tier C einen völlig von der Norm abweichenden Zuwachsquotienten von 38 Gramm. Die Abnormität dieser Erscheinung läßt sich wohl durch die schon eingangs erwähnte kurze Erkrankung des Tieres an Darmkatarrh erklären. D weist dagegen den guten Wert von 40 Gramm auf. In der dritten Wochen stehen die Zahlen wieder in einem entgegengesetzten Verhältnis: C 29 Gramm und D 19 Gramm. Hier mußte nun leider der Versuch aus oben beschriebenen Gründen abgebrochen werden. Aber es spricht auch dieses Material ganz deutlich zugunsten der direkten Ernährung am Euter.

Für die Gesamtversuchsdauer ist der Wert für den Feer'schen Zuwachsquotienten beim Tier A 82 Gramm, beim Tier B dagegen nur 53 Gramm. Das Versuchstier C weist 44 Gramm auf, D wiederum nur 39 Gramm. Auch diese Werte zeigen deutlich die Überlegenheit der direkten Euterernährung gegenüber der Verfütterung abgemolkener arteigener Milch aus der Flasche.

Der Feer'sche Zuwachsquotient des Gewichtsverdoppelungstages, der nur für die erste Versuchsreihe, wie schon erwähnt, berechnet werden konnte, beträgt für das Tier A 131 Gramm und für das Tier B 81 Gramm. Auch hier sehen wir wieder den großen Vorsprung in der körperlichen Entwicklung des Versuchstieres beim direkten Anlegen an das Euter, gegenüber der Ernährung mit abgemolkener arteigener Milch aus der Flasche.

Addieren wir nun noch die einzelnen Zuwachsquotienten die Tiere A und C, bezw. B und D und dividieren diese Summe durch die gesamte Anzahl der Versuchswochen, also durch sieben so erhalten wir den durchschnittlichen wöchentlichen Feer'schen Zuwachsquotienten.

A und C	B und D
114	78
103	60
69	44
42	28
66	58
38	40
29	19
461 : 7 = 66	327 : 7 = 46

Für die direkt an das Euter angelegten Tiere ergibt sich demgemäß ein Zuwachsquotient von 66 Gramm, und für die beiden Versuchstiere, welche die abgemolkene arteigene Milch aus der Flasche getrunken haben, nur ein solcher von 46 Gramm. Wir sehen hier wiederum das auffallend gute körperliche Gedeihen bei den direkt angelegten Tieren gegenüber der mangelhafteren körperlichen Entwicklung bei den mit der Flasche ernährten Kontrolltieren.

Als ursächliche Erklärung dieses auffällig verschiedenen körperlichen Gedeihens bei der so durchgeführten Art der Ernährung möchte ich mich der Ansicht der beiden Prager Forscher Epstein und Jelinek anschließen, die angenommen haben, daß der Grund lediglich in der Art der Nahrungsaufnahme liegt. Bei der Darreichung abgemolkener arteigener Milch aus der Flasche ist die natürliche Ernährung bis zu einem gewissen Grade in eine unnatürliche verwandelt, und das junge Tier kann sich nicht so den jeweiligen Bedürfnissen anpassen, wie beim direkten Anlegen an das Euter.

Die vorstehenden Untersuchungen haben also ergeben, daß, wie auch bei der Ernährung der menschlichen Säuglinge, der natürliche Weg der beste ist, und daß, was für uns zu beweisen war, das direkte Anlegen an das Euter beim Tiere erhebliche Vorzüge gegenüber der Darreichung abgedrückter arteigener Tiermilch mittels der Flasche besitzt.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Dank abzustatten Herrn Prof. Dr. Brüning, der mir die Anstellung der Versuche in seiner Klinik ermöglichte, für die vielfachen Anregungen, die er mir bei Fertigung dieser Arbeit gegeben hat, und die bereitwillige Unterstützung, die er mir allzeit lieh.

Literaturverzeichnis.

Brüning: Beiträge zur Lehre der natürlichen und künstlichen Säuglingsernährung, letztere mit besonderer Berücksichtigung der Überlegenheit der rohen oder gekochten Milch. Ztschr. für Tiermedizin N. 8 1906 S. 198.

Catel: Über die Bedeutung exogener Colibesiedelung des Magens für die Entstehung akuter Ernährungsstörungen. Monatsschr. f. Kinderheilkunde Bd. 35 S. 97.

Czerny-Keller: Des Kindes Ernährung, Leipzig u. Wien 1925.

Epstein-Jelinek: Abweichungen der physiologischen Darmflora bei mit abgedrückter Frauenmilch ernährten Säuglingen. Archiv für Kinderheilkunde 1932 3/4.

Fischl: Über den Nutzwert der abgespritzten Frauenmilch. Monatsschrift für Kinderheilkunde Bd. 24 S. 455.

Hess: Über Frauenmilchernährung an der Brust und aus der Flasche. Ztschr. für Kinderheilkunde 1919 Bd. 19.

Münchberg-Warkany: Über den Ernährungserfolg mit Brustmilch oder Frauenmilch. Wiener medizinische Wochenschrift 1932 39/40.